

НОВЫЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМИРУЕМОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИХ В КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ

Козловский В.И

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет»*

Деформируемость эритроцитов является одним из важных показателей, определяющих состояние реологических свойств крови. Связано это с тем, что для продвижения (средний диаметр которого около 8 мкм) в капилляре (диаметр которого составляет около 5-6 мкм), эритроциту необходимо значительно изменить свою форму. Ухудшение гибкости эритроцита приводит к существенному нарушению кровотока в капиллярах и расстройствам доставки кислорода в ткани, повреждению эндотелия.

Способность эритроцитов к деформации зависит от трех основных факторов: отношения площади/объем, т.е. формы эритроцита; вязкоэластических свойств мембраны эритроцита; внутриклеточных факторов (вязкости гемоглобина, соотношения электролитов и др.). Однако основным фактором, ограничивающим деформируемость эритроцита является снижение вязкоэластических свойств его мембраны.

Нарушение способности эритроцитов изменять свою форму, несомненно, ухудшает трофику питаемых тканей, а также увеличивает работу сердца, затрачиваемую на продвижение крови по сосудистому руслу, что играет роль в патогенезе заболеваний сердечно-сосудистой системы. Ухудшение фильтруемости эритроцитов имеет место при различной неврологической, эндокринной, офтальмологической патологии, заболеваниях почек.

В клинических условиях наибольшее распространение получили фильтрационные методы исследования благодаря простоте, высокой воспроизводимости результатов. Они основаны на регистрации времени или скорости прохождения суспензии эритроцитов через пористые или сетчатые фильтры.

Известен ряд методов исследования деформируемости эритроцитов, заключающихся в оценке времени прохождения стандартного объема их суспензии через поры в мембранах, стандартный набор капилляров или один капилляр. Известны и уникальные методы, заключающиеся в оценке способности мембраны эритроцита втягиваться в микропипетку.

Все эти перечисленные методы относительно мало пригодны к использованию в условиях клиники, так как достаточно дороги, требуют применения фильтров со стандартным диаметром пор и количеством отверстий на единицу площади. Изготовление таких фильтров требует сложной аппаратуры и стоит дорого. Повторное использование таких капилляров или фильтров ставит перед лаборантами весьма сложную проблему отмывания их от остатков крови и достаточно больших затрат времени на последующую сушку.

В конечном итоге это приводит к значительному повышению стоимости и значительным затратам времени на проведение исследований.

В нашем университете проведен ряд разработок новых методов исследования деформируемости эритроцитов, основанных на регистрации скорости растекания суспензии по пористым фильтрам (модификация теста Tannert C., Lux W., 1981). Стандартные и дешевые фильтры используются однократно, что значительно снижает время и затраты на проведение исследования. Для регистрации результатов исследования разработана аппаратура, позволяющая с помощью фотоэлементов регистрировать начало и окончание растекания суспензии эритроцитов по фильтру, что объективизирует результаты и значительно повышает точность проводимых исследований. Время, затраченное на прохождения стандартного расстояния по пористому фильтру, регистрируется автоматически на дисплее, не требуется затрат времени оператора. Разработанные устройства для исследования деформируемости эритроцитов позволяют значительно автоматизировать исследование деформируемости эритроцитов, снизить затраты на одно определение. В итоге предложенный аппаратный комплекс позволяет выполнить до 10-12 исследований в течение одного часа.

Последующее совершенствование оборудования было связано с созданием многоканальных устройств, позволяющих исследовать одновременного до 8 образцов, позволяющих выполнить до 60-70 исследований в течение часа. Создание аппаратного комплекса с ЭВМ и создание программ позволило автоматизировать ряд операций работы устройства вплоть до фиксации результатов исследования в базах данных.

Это позволило использовать данный метод в скрининговых исследованиях, выделить группы больных с выраженными нарушениями деформируемости эритроцитов.

Скрининговые исследования позволили существенно расширить представления о патогенетической роли расстройств деформируемости эритроцитов в формировании патологии сердечно-сосудистой системы, сформировать новые показания для исследования в клинике.

Основные показания к исследованию деформируемости эритроцитов

1. Отбор больных при массовых профилактических осмотрах, нуждающихся в углубленном обследовании.

2. В сочетании с другими методами - для оценки тяжести состояния больных.

3. Определение индивидуальных особенностей расстройств микроциркуляции.

4. Обоснование назначения лекарственных препаратов, влияющих на реологические свойства крови и контроль за эффективностью проводимого лечения.

В наших работах было показано, что одним из наиболее важных показателей определяющих гибкость клеток являются уровень холестерина и холестерина липопротеинов низкой плотности. Увеличение содержания холестерина в плазме крови приводит к понижению деформируемости эритроцитов. Эти данные показывают возможности обоснования новых патогенетических подходов к коррекции имеющихся нарушений.

В работах наших сотрудников впервые определена взаимосвязь нарушений деформируемости эритроцитов с риском развития артериальной гипертензии и создана математическая модель прогноза ее формирования у здоровых людей (И.В.Петухов, 2006). Определена взаимосвязь нарушений деформируемости эритроцитов с риском развитием инсульта, инфаркта миокарда и летальных исходов у больных артериальной гипертензией II степени. Впервые созданы многофакторные математические модели прогноза летальных исходов, инсультов и инфарктов миокарда, общего количества событий у больных артериальной гипертензией II степени с учетом показателей деформируемости эритроцитов (И.В.Петухов, 2006; Т.Л.Оленская, 2004).

Литература:

1 Tannert, C. // Acta biol. et med. Germ / C. Tannert, W. Lux. – 1981. – Vol. 40, N 6. – P. 739-742.

2. Устройство для определения деформируемости эритроцитов": патент Российской Федерации / В. И. Козловский, С. П. Баркун; 1785593, приоритет от 2 января 1991 г.

3. Патент № 5348. Устройство для определения деформируемости эритроцитов / соавторы: В. И. Козловский, И. В. Петухов, И. Н. Коршикова; приоритет от 03.06.1999.

4. Патент № 5856. Устройство для определения деформируемости эритроцитов / соавторы: В. И. Козловский, О.-Я. Л. Бекиш, И. В. Петухов, И. Н. Коршикова; приоритет от 02.07.1999

5. Устройство для определения деформируемости эритроцитов. Бекиш О.Я.Л., Козловский В.И., Петухов И.В. Заявка на изобретение № 2597 от 12 декабря 1994 г. МКП 6 - П01 N 33/49 Свидетельство № 1729 от 12.03.97 г.